旬阳县广播电视台全面高清化建设及网络升级改造综述

摘　要：本文总结了旬阳广播电视台在制播能力提升工程建设过程中，从实际出发，以采编制播数字化、网络化、高清化和媒体融合发展为核心，全面提升制播能力建设，实现高清化和网络一体化升级改造应遵循的基本原则，整体规划、建设方法和安全管理等。

关键词：采编播系统；互为主备；万兆网；全台网；媒资管理；网络安全
中图分类号：TN948.1　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）10-054-03　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.10.017

文 / 刘庆枝

引言

国家发改委和广电总局从2016年起，计划分三年，安排专项补助资金，分步推进实施23个省级扶贫开发工作重点县县级台制播能力提升工程。到2020年，全面提升县级台的制播能力，要求各县级台建设电视节目采编、制作、播出高清化、数字化、节目传输交换网络化，实现全台采编制播一整套数字化、网络化、高清化制播系统，满足频道的高清化采编播需求。逐步与省、市级广播电视台接轨。

1. 电视台的现状及发展

本台由于资金不足，设备更新缓慢。全台只有4台高清摄像机，大多数为磁带式标清摄像机，演播室系统和现场直播设备是高清的，可制作播出传输系统是标清的，这种高标清设备同用，工作效率低，节目质量不高，制播能力水平低下，极大地制约了作为基层主流媒体宣传功能的发挥。进行高清化、数字化、网络化升级改造，强基固本，提质增效，提高基层电视台的传播力、引导力、影响力、公信力，已成为当前电视台发展和规划的重要目标和任务。

2. 全面高清化建设资金的筹措

高清化是电视发展的方向，基层电视台制播能力提升工程是近年来总局将高清电视发展确立为重大战略任务和重点工程，旬阳县广播电视台抢抓国家政策机遇，积极争取，于2017年获得国家扶持资金156万元和地方财政专项配套资金39万元，共投195万元用于提升制播能力，实现全面高清化建设。

3. 全面高清化建设应遵循的基本原则

由于整个采编制播高清一体化系统承担着台内电视节目的拍摄采集制作、播出、网络传输、审核节目、节目归档保存管理等任务，实现了工作流程的数据化、网络化。整个系统需由多个独立的子系统构成，各子系统之间实现互联互通、支持多任务并发、系统安全稳定、素材传输高效快捷、网络安全保护，同时保障制作质量与播出安全。

3.1 创新设计理念

采编制播设备选配的技术级别、品牌型号、数量质量、功能类别、兼容性、扩展性及网络数据传输等要素，考虑未来五至十年的行业发展所需进行设计规划。

3.2 节约和经济性原则

由于建设资金有限，不能造成资源浪费，要在节约的基础上进行升级改造。继续选用松下系列摄像机产品与原有的松下高清摄像机及其配件电池、数据卡、读卡器配套使用；对原有的两台高清中广上洋非线性编辑机和64T磁盘阵列进行系统升级改造，与新配置设备互相兼容匹配，实现资源利用最大化。

3.3 技术的先进性和成熟性原则

选择业界先进成熟的主流技术，适应广电行业发展的数字化潮流。在设备选型上选择同类设备中性能优良、技术先进的成熟产品。

3.4 开放性和可扩展性原则

以媒资储存管理系统为中心的采编制播网系统，互连互通，采用多个子业务网互联架构，可增加扩展；媒资管理系统及存储服务器根据发展需要进行升级扩容。非线性编辑系统可进行不断升级，支持超高清4K信号输入输出，满足未来发展需要；播出系统为全数字化多通道高清硬盘播出，系统可实现无缝升级，扩展性强，支持AVI、MXF、GXF、MPG等多种文件格式，最高300Mb/s的码率为观众提供超高图像。

4. 采编制播系统高清化及网络升级改造防护的构建

4.1 构建全高清采编系统

本台对摄像器材做了全高清更换。根据各类节目拍摄技术要求，配置了不同型号和技术参数的高清摄像机。配置松下系列广播级高清肩扛摄像机AJ-PX800MCF、AJ-PX5000MC，主要用于演播室录制、现场直播和专题片的拍摄；松下AJ-PX298MC、AJ-PX280高清摄像机，主要用于新闻拍摄；广播级4K摄像机AG-DVX200MC，主要用于专题和广告的拍摄。另配大疆（DJI）无人机悟Inspire 1 V2.0四轴专业航拍飞行器和大疆DJI OSMO Pro/Raw灵眸手持云台，飞行船FXC-XSMBHD-12MZY12米高清专业摇臂等一批高清摄像器材，满足各种拍摄手段，

使全台新闻、专题、广告、大型直播活动等各类节目实现全高清数字化拍摄[1]。

4. 2 构建高清、超高清编辑工作站

U-EDIT 广播级非线性编辑系统，融合当前先进的科技力量，技术先进，功能强大，性能稳定，兼容性好。在这次改造过程中，选用的是中广上洋系列非编。对原有的 U-EDIT100UHD、U-EDIT1000 两套高清数字非线性编辑系统进行升级，与新配置的中广上洋 UHD U-EDIT700UHD、U-EDIT3000UHD 五套超高清数字非线性编辑系统和高清虚拟演播室系统，通过万兆交换机，建成互联互通的高清编辑工作站和 4K 编辑工作站，可实现 HDMI 4K/HD/SD 信号输入输出。U-EDIT 非线性编辑软件全新的开放式交互性软件架构，经过优化的工作流程完全满足从标清到高清的全方位应用，并提供在未来更多扩展的潜能。广播级高品质的视音频处理技术，融合先进的设计理念，强大的三维字幕动画创作系统和实用的音频处理模块，灵活运用，无限想象，实现巅峰创作。

4. 3 构建安全稳定的高标清同步播出系统

以硬盘播出系统和传输系统高清化作为全台高清化的终结点，高清播出系统和传输系统的建设是实现全台高清化的最终一步。但由于观众家中还使用大量的标清电视机顶盒，加之有部分节目是标清的，完全以高清方式进行播出还需要一个过渡期。为确保观众能在这个过渡期正常收看电视节目，本台选用两套互为主备的上洋 iChannel M6 播出系统、PBI DMM-210 四合一高清编码器、上洋 SY-1005-A-HD 数字切换器、华为调制解调器、上洋 MV5 多画面分割器、TVZ3100II 校时器等设备组成的高标清播出传输系统。

硬盘播出作为播出系统的核心设备，在选用时，主要考虑它的技术性能、功能特点和安全稳定等各方面因素。iChannel 是一款面向中小型电视台的高标清数字化播出系统，采用播出控制工作站和视频服务器一体的模式，其核心优势是：具有高效稳定的播出服务器、高指标视音频 RedBridge 以及 Cutelink 系列板卡，支持超高清 4K HDMI、3G/HD/SD/SDI 信号输出；采用软件编码器，升级简单、扩展性强；内嵌时钟、台标、字幕等多种功能；采用分布式存储结构管理素材文件，支持二级存储，可以根据台内制作、节目编排的岗位设置，灵活部署节目上传、节目单编辑工作站。

主要具有以下特点：

4.3.1 高标清混播

各级电视台在高清化建设过程中，会遇到大量标清、高清素材共存的情况。Ichannel 播出服务器针对源素材繁杂的格式、宽高比及分辨率，可以实现灵活的幅型变换，按照频道播出的画幅要求自适应播出，以最优方式减少节目准备的成本。高标清素材混用，自适应上下变换播出，自定义幅型变换方式。内置高标清兼容板卡，用户无需更换播出服务器，就可实现标清到高清播出的无缝升级。

4.3.2 系统完全主备

ichannel 视频服务器主备镜像播出，并且自动切换主备机信号。备机会时实监控主机的状态，在遇到问题时可以自动控制切换器切换到备路信号。服务器故障时保障播出信号安全。数据库服务器作为重要的后台支撑服务，可以支持主备数据库镜像，当主数据库出现故障时，系统中的所有设备节点都会立即同时连接备数据库源，保障业务的正常运行。当主数据库恢复工作后，播出系统可以自动接回主数据库源。在整个信号链路中，播出切换器承担了重要的信号枢纽作用。为了避免系统单点故障，同样可以部署为主备切换器系统。

4.3.3 素材自动分类入库

ichannel 软件可以在网络上指定任意一个文件目录，并监控该目录，只要将待播素材拷贝到指定的目录下，文件就会自动被识别并导入到播出系统中。导入的素材不受非编品牌限制，方便实现互联。

4.3.4 与周边系统跨网无缝互联

依托于全台网互联互通的设计理念，可实现与非编以及媒资等核心周边系统实现跨网一键式资源交互。素材播出后还可回迁到媒资中管理。在提升操作体验易用的同时，保障了数据传输的高效、稳定和安全。

4.3.5 自动恢复播出

对于传统播出值班人员，除了要负责播控业务外，还需要进行故障后的播出恢复操作。通过来电自启、同步播放等多项技术实现自动恢复播出功能。

4.3.6 智能素材技审策略保障素材安全

素材安全性是保证播出安全的重要前提。可实现素材入库通过合法性检测保障编解码信息规范。在素材导入时软件可根据系统预设自动进行素材合法性检测，对于制式不符或格式不适宜播出的非法素材自动转码后导入，从源头保证播出安全性。

高效稳定的播出系统，很好地满足了本台两个高标清频道的优质、安全、同步播出。

4. 4 构建科学规范的素材管理存储系统

信息时代，媒体竞争异常激烈，内容需要管理，只有有效的内容资产管理才能使媒体在竞争中脱颖而出。

媒体资产管理系统（媒资系统）是为数字电视、移动电视、多媒体内容发布等业务需求而开发的内容管理平台，主要是对各种类型的视频资料、音频资料、文字、图片等媒体资料的数字化存储、编目管理、检索查询以及设备和固定资产等进行全面管理的系统。本台选用特宏 TH-MAM 媒资管理系统 + 磁盘阵列，进行素材管理和存储。新增 128T 的 APT 016E5-G10 网络存储系统，采用全模块化无限缆设计，同时嵌入 ZFS 文件系统，以保障系统的稳定运行和数据的高度安全。并对以前使用的一个 64T 的旧阵列进行升级改造，形成 192T 储存系统，共同承担起视音资料的存贮管理。该系统每天会对数据库的内容进行自动备份，系统发生故障数据丢失、系统重装或者第一次试用该系统进行数据库恢复，保证了本台影像资料的长期存储和规范管理。该存储系统还能根据发展需要进行升级扩容。

建立媒资系统的目的是建立起一个完善的系统，保

存和管理好这些宝贵的资料，并使之得到最大利用，创造良好的经济效益和社会效益。

4.5 构建高效快捷的万兆全台网系统

实现高清采编制作播出后，数据传输量比较大，千兆网速已不能满足发展需要。在这次建设中我们超前谋划，重新设计，以媒资存储管理系统为核心，对新闻部、专题部、新媒体部、广告部、演播室、制作非编、播出、节目编审等设备加装双模双口的万兆光纤网卡和铺设万兆 24 芯光缆线路，通过三台 48 个 10Gbps/s SFP 光纤接口（30 个光模）的华为万兆交换机联接，建成以各部室采编系统、编辑制作系统、节目上载播出系统、节目编审系统、虚拟演播制作系统与媒资储存管理系统构成全台万兆网络平台，实现素材采集、节目制作、节目编审、资料存储、内容分发、节目播出等各个环节最优化的生产方式，最有效的资源整合，最精细的流程管理，通过互联互通、信息共享、资源共享，实现从节目生产到节目播出、节目储存整个过程的数字化、网络化、流程化，满足全台互联互通的需求，使新媒体（手机台）和传统媒体资源共享便捷化、内容产品融媒化，取得了融合一体化的实质飞跃。

4.6 构建安全可靠的网络防护系统

电视台的网络安全防护系统建设是关键。为防止全台网发生不可预测的、对内部网资源的非法访问或潜在破坏性侵入，我台一方面采用 iGate6 文件摆渡网关对外网和内网进行隔离，构建一个办公外网与内部采编制播网络之间的数据交互的安全通道。文件摆渡网关 iGate6 通过白名单文件格式过滤格式检测、逻辑隔离、流量管理、行为管理、防火墙、日志审计等安全措施可有效保障不同网段之间的数据传输安全。另一方面，加强内部管理，严禁内网设备使用一切移动 U 盘，另设一台管理服务器进行内网病毒防护。有效地保障了整个全台网络的安全和设备稳定运行。

结语

随着广播电视技术飞速发展，人们对电视画质的要求日益增高。为适应时代发展要求，县级台应抢抓机遇，积极争取，提升制播能力建设，全面实现高清化、数字化、网络化，实现了一次采集，多种生成，多元发布的功能，为县级融媒体中心建设奠定良好的基础，从而切实提升基层台的传播力、引导力、影响力、公信力。媒

参考文献

[1] 王海峰 . 浅谈县级广播电视台制播网的高清化升级改造 – 电子制作 [J].2017（09）.

（作者单位：陕西省安康市旬阳县广播电视台）

（上接第49页）

（4）使用 Web 应用防火墙对系统业务流量进行恶意特征识别及防护，将正常、安全的流量回源到服务器。避免网站服务器被恶意入侵，保障业务的核心数据安全，解决因恶意攻击导致的服务器性能异常问题；

（5）进行系统访问控制，仅允许指定范围的访入请求；

对技术手段作弊行为进行识别，确保活动公平性。

3. 成果及改进方向

通过有针对性的分析、设计和在短短两三个月的时间完成近 8 万行代码编写迭代的高效率敏捷化开发，实现了整个竞赛答题平台的构建。正是基于这一平台，“马克思主义新闻观手机在线学习竞赛活动”取得了如前言所述的圆满成功。活动充分调动了职工的参与积极性，并受到了社领导及众多职工的广泛赞誉。活动组织者们也纷纷对平台的稳定运行和易用性表示了肯定。

正如前文提到的那样，作为一个平台，一次活动，一次成功只能算是其生命周期的一小步，这一平台还有巨大的潜力可以挖掘，还有许多可以改进的地方，例如：

（1）根据业务需求升级、优化系统功能；

（2）系统交互易用性的提升，提供多维度的查询、筛选、排序等功能；

（3）提供更多的活动统计维度；

（4）更完善的作弊行为处理机制；

（5）进一步增强系统的安全性；

（6）面向更多单位提供平台服务。

4. 总结

通过自主研发的方式，提高开发效率，缩短迭代周期，快速适应变化，通过对业务的认真分析、抽象，然后进行有针对性的设计开发，最终形成高效易用的平台并良好地服务于业务。相信以此为起点，该平台未来还会不断进化，并将发挥更为重要的作用。媒

参考文献

[1] Performance Comparison:Java vs Node[OL].https://www.tandemseven.com/blog/performance-java-vs-node/.

[2] 李松 . 内容分发网络 CDN 技术及市场应用分析 [J]. 计算机产品与流通，2018（04）：41，43.

（作者单位：新华社技术局）